

**SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH MENGGUNAKAN
SENSOR MAGNET BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA8 DAN SMS GATEWAY**

SKRIPSI



OLEH :

MUCHAMMAD MUCHLIS
NPM : 0634010184

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2010**

**SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH MENGGUNAKAN
SENSOR MAGNET BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA8 DAN SMS GATEWAY**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika

OLEH :

MUCHAMMAD MUCHLIS
NPM : 0634010184

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2010**

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH MENGGUNAKAN

SENSOR MAGNET BERBASIS MIKROKONTROLER

ATMEGA8 DAN SMS GATEWAY

Disusun oleh :

MUCHAMMAD MUCHLIS
NPM : 0634010184

Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan
Gelombang V Tahun Akademik 2010 / 2011

Pembimbing I

Pembimbing II

Basuki Rahmat, S.Si, MT
NPT. 3690 7060 213

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom
NPT. 3820 2060 208

Mengetahui,
Ketua Jurusan Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Basuki Rahmat S.Si,MT
NPT. 3690 7060 213

SKRIPSI
SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH MENGGUNAKAN
SENSOR MAGNET BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA8 DAN SMS GATEWAY

Disusun Oleh :

MUCHAMMAD MUCHLIS
NPM : 0634010184

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 11 juni 2010

Pembimbing :
1.

Basuki Rahmat, S.Si, MT
NPT. 3690 7060 213

2.

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom
NPT. 3820 2060 208

Tim Penguji :
1.

Ir. Kemal Wijaya, MTP
NIP. 195909215987031001

2.

Ir. Kartini, MT
NIP. 030 212 016

3.

Rizky Parluka, S.Kom
NPT. 3840 5070 219

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT
NIP. 030 191 025

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul : **”ROBOT LENGAN PEMILAH BENDA BERDASARKAN UKURAN BENDA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER MCS-51 DAN SENSOR ULTRASONIK”**.

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik dari segi moril maupun materiil. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, MP selaku Rektor UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya.
3. Bapak Basuki Rahmad S.si, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang juga sekaligus sebagai dosen pembimbing I yang banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.kom selaku dosen pembimbing II penulis di jurusan Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Surabaya yang telah memberikan arahan dan bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
5. Ibu tercinta yang telah memberikan dukungan, do’a, cinta, kasih sayang dan semua pengorbanan yang di berikan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Bapak penulis yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis mencari solusi dalam menyelesaikan Tugas Akhir meskipun dalam keadaan lelah sehabis bekerja tetapi beliau mau merelakan waktu istirahatnya untuk menemani penulis.
7. Teman seperjuangan penulis PK Soft, (makasi sudah mengajarkan penulis tentang segala hal yang belum penulis ketahui. Andik & Adit (maaf ya ngak’ bisa sama-sama).

8. Teman-teman penulis: Mas wawan (makasi untuk dukungannya dan dorongannya supaya penulis berani maju sidang TA), Mas Gunawan (yang selalu membantu apabila penulis mengalami kesulitan), dan semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan namanya satu per satu terima kasih telah membantu penulis untuk menyelesaikan tugas praktek kerja lapang ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini. semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun para pembaca.

Surabaya, juni 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN DAN PERSETUJUAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR GAMBAR vii

DAFTAR TABEL ix

BAB I : PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah 3

1.4 Tujuan Tugas Akhir 4

1.5 Manfaat Tugas akhir 5

1.6 Metodologi Penulisan 6

1.7 Sistematika Penulisan 6

BAB II : LANDASAN TEORI 9

2.1 Arsitektur AT89s51 9

2.1.1 Konfigurasi AT89s51 12

2.1.2 Pemrograman Bahasa Assembly MCS 18

2.1.3 Timer dan Counter 20

2.1.4	Rangkaian Small System AT89s51	21
2.2	Servo Kontrol DSR-08	22
2.3	Motor Servo	23
2.4	Sensor Ultrasonik Modul Dsonar	24
2.5	Tenaga/Power Sebuah Robot	26
2.6	Programmer DU-ISP V2.0	27
2.7	Pemrograman Assembly dengan Menggunakan DStudio 3.7b	28
2.8	AVR Studio 4	29
BAB III : ANALISIS DAN PERENCANAAN		31
3.1	Analisa Sistem	31
3.2	Diagram Blok Penelitian	33
3.3	Area Kerja Robot Lengan	34
3.4	Perancangan Diagram Mekanik Robot Lengan	35
3.4.1	Perancangan Dimiensi Robot Lengan	35
3.4.2	Perancangan Small Sistem AT89s51	42
3.5	Daftar Komponen dan Alat yang dipergunakan	44
3.6	Diagram Alur Sistem	47
3.7	Diagram Alur Sensor Ultrasonik	48
3.8	Diagram Alur Servo Kontrol DSR-08	49
3.9	Diagram Alur Switch	50
3.10	Diagram Alur Proses Downloader ke Mikrokontroller ...	51

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1 Implementasi Sistem	52
4.1.1 Pembuatan PCB (Printed Circuit Board) Small	
Sistem AT89s51	52
4.1.2 Instalasi Komponen Small Sistem AT89s51	55
4.2 Pengujian Perangkat Keras	55
4.2.1 Pengujian Small Sistem AT89s51	56
4.2.2 Pengujian Servo Kontrol modul DSR-08	57
4.2.3 Pengujian Motor Servo	58
4.2.4 Pengujian sensor Ultrasonik modul Dsonar	58
4.2.5 Pengujian Switch	59
4.3 Perakitan Robot	60
4.4 Penjelasan Perangkat Lunak	70
4.4.1 Menghubungkan Port Mikrokontroller dengan	
Komputer	70
4.4.2 Mengisi Data Program Mikrokontroller AT89s51 .	71
BAB V : UJI COBA	75
5.1 Cara Pengoperasian Robot	75
5.2 Uji Coba Robot Lengan	79
5.3 Evaluasi	84

BAB VI : PENUTUP	85
6.1 Kesimpulan	85
6.2 Saran	86

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A	: Gambar Rangkaian
LAMPIRAN B	: Data Sheet Motor Servo
LAMPIRAN C	: Source Code Program

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konfigurasi Pin At89s51	12
Gambar 2.2	Blok Diagram AT89s51	13
Gambar 2.3	Skema Rangkaian Small Sistem AT89s51	21
Gambar 2.4	Skema Rangkaian Servo Controller DSR-08	22
Gambar 2.5	Servo Kontrol DSR-08	23
Gambar 2.6	Motor Servo	24
Gambar 2.7	Pantulan Gelombang Ultrasonik	25
Gambar 2.8	Sensor Ultrasonik DSonar	26
Gambar 2.9	Catu Daya +5	26
Gambar 2.10	Layout DU ISP	27
Gambar 2.11	Programmer DU-ISP v2.0	28
Gambar 2.12	Tampilan Utama Dstudio 3.7b	29
Gambar 2.13	Tampilan Utama AVR Studio 4	30
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem	33
Gambar 3.2	Area Kerja Robot	34
Gambar 3.3	Kerangka Box	36
Gambar 3.4	Penyangga Utama (Aktuator)	36
Gambar 3.5	Penyangga Kedua (Lengan)	37
Gambar 3.6	Lantai Penyangga (Base)	37
Gambar 3.7	Perancangan Robot Lengan	38
Gambar 3.8	Jarak sensor ultrasonic dengan benda	40
Gambar 3.9	Tata Letak Komponen Rangkaian AT89s51	43
Gambar 3.10	Jalur Rangkaian AT9s51	44
Gambar 3.11	Diagram Alur Sistem	47
Gambar 3.12	Diagram Alur Sensor Ultrasonik DSonar	48
Gambar 3.13	Diagram Alur Servo Kontrol DSR-08	49
Gambar 3.14	Diagram Alur Switch	50
Gambar 3.15	Diagram Downloader	51
Gambar 4.1	Layout belakang	53
Gambar 4.2	Proses pelarutan PCB dengan larutan ferryclorida	53

Gambar 4.3	Hasil PCB yang sudah dilarutkan	54
Gambar 4.4	Proses pengeboran PCB	54
Gambar 4.5	Rangkaian Mikrokontroller yang sudah di installasi	55
Gambar 4.6	Mur Penyangga	61
Gambar 4.7	Installasi Mur Penyangga	61
Gambar 4.8	Installasi Motor Servo 1	62
Gambar 4.9	Memasang atap Box	62
Gambar 4.10	Installasi Mur Penyangga dua.....	63
Gambar 4.11	Memasang rantai dasar pada motor servo 1	63
Gambar 4.12	Installasi rantai dan motor servo 2 dan 3	64
Gambar 4.13	Instalasi penyangga utama kanan ke motor servo 2	64
Gambar 4.14	Instalasi penyangga utama kiri ke motor servo 3	65
Gambar 4.15	Instalasi penopang penyangga utama	65
Gambar 4.16	Instalasi penyangga dua kiri dan motor servo4	66
Gambar 4.17	Instalasi penyangga kedua kanan	66
Gambar 4.18	Instalasi motor servo 5 dan gripper	67
Gambar 4.19	Kerangka Gripper	67
Gambar 4.20	Gripper yang sudah dirakit	68
Gambar 4.21	Mekanik Robot Lengan yang sudah dirakit	68
Gambar 4.22	Instalasi Rangkaian elektronika	69
Gambar 4.23	Robot Lengan yang sudah dirakit keseluruhan	69
Gambar 4.24	Port Downloader DU-ISP v2 ke Mikrokontroller	71
Gambar 4.25	Setting Port Mikrokontroller	72
Gambar 4.26	Read Signature	73
Gambar 4.27	Proses Downloader Program	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Port Pin 1	15
Tabel 2.2	Port Pin 3	16
Tabel 3.1	Posisi sudut putaran motor servo untuk mengambil benda	41
Tabel 3.2	Posisi sudut putaran motor servo untuk mengangkat benda	41
Tabel 3.3	Posisi sudut putaran motor servo untuk menaruh benda pada tempat A	42
Tabel 3.4	Posisi sudut putaran motor servo untuk menaruh benda pada tempat B	42
Tabel 3.5	Keterangan Gambar komponen small system AT89s51 ...	43
Tabel 3.6	Komponen yang diperlukan	45
Tabel 3.7	Peralatan yang diperlukan	46
Tabel 5.1	Uji Coba Robot Lengan	79

Judul : Robot Lengan Pemilah Benda Berdasarkan Ukuran Benda Menggunakan Mikrokontroller MCS-51 dan Sensor Ultrasonik
Pembimbing I : Basuki Rahmat, S.Si, M.T
Pembimbing II : Fetty Tri Anggraeny S.Kom
Penyusun : David Iswahyudi

ABSTRAK

Robot sebagai bentuk inovasi pada bidang teknologi industri yang mengalami perkembangan pesat untuk mendukung kesejahteraan hidup manusia. Adanya pemilahan container pada industri peti kemas dan juga kontes robot cerdas Indonesia mendorong pembuatan robot yang mampu bergerak memilah benda berdasarkan ukuran benda sesuai area kerja pergerakan robot. Dengan menggunakan motor servo sebagai penggerakannya, servo kontrol sebagai pengendali gerakannya dan sensor ultrasonic, tercipta sebuah robot yang memiliki mobilitas tinggi. Dengan demikian robot ini dapat bergerak horizontal pada bagian basenya, vertical pada bagian lengannya dan menjapit pada bagian grippernya. Sehingga robot ini dapat mengangkat benda dan memilahnya berdasarkan ukuran benda. Robot ini memiliki dimensi 26 cm panjang, 15 cm lebar dan 44 cm tinggi dengan berat 1,5 kg.

Dalam pembuatan Robot ini penyusun menggunakan pemrograman bahasa assembly pada Mikrokontroller AT89s51. Fungsi dari mikrokontroller adalah mengolah data sensor dan mengontrol pergerakan robot. Robot ini menggunakan 5 buah motor servo untuk bergerak kearah tertentu dan satu buah sensor ultrasonic sebagai pendeteksi keberadaan benda. Robot ini menggunakan adaptor 5 volt sebagai power supply-nya.

Hasil yang dicapai dalam Tugas Akhir ini adalah Robot Lengan yang dapat memilah benda berdasarkan ukuran benda. Waktu tercepat untuk dapat memilaha satu benda ke tempat yang disediakan adalah sebesar 5 detik. Selain itu juga robot ini memiliki ketepatan gerak ke berbagai arah dengan cukup akurat.

Kata kunci : *Mikrokontroler AT89s51, Sensor Ultrasonik, Servo Kontrol, Motor Servo.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keunggulan dalam teknologi robot saat ini tidak dapat dipungkiri dan telah lama dijadikan salah satu icon kebanggaan negara–negara maju. Kecanggihan teknologi yang dimiliki, gedung-gedung tinggi yang mencakar langit, kota-kota yang modern, belum terasa lengkap tanpa kepiawaian dalam dunia robot.

Salah satu aplikasi pada bidang industri adalah pengendalian robot, Robot adalah mesin yang dapat diprogram untuk melaksanakan suatu pekerjaan sesuai dengan program yang dimasukkan kedalam komputer robot. Dengan demikian peranan komputerlah yang menentukan kehandalan kerja robot, semakin canggih komputer (hardware dan software) yang digunakan, maka kehandalan yang dimiliki robot tersebut akan semakin tinggi. Hampir semua industri manufaktur menggunakan robot karena biaya per jam untuk mengoperasikan robot jauh lebih murah dibandingkan menggunakan manusia. Robot memiliki banyak kelebihan yang tidak dimiliki manusia diantaranya yaitu : menghasilkan output yang sama ketika mengerjakan suatu pekerjaan secara berulang-ulang, tidak mudah lelah, ketelitian dan kecepatan menyelesaikan tugas, selain itu juga robot lebih sedikit melakukan kesalahan dibandingkan manusia.

Dalam perancangan dan pembuatan robot, salah satu hal penting yang tidak dapat ditinggalkan adalah sistem pengaturan *motor*. Tanpa pengaturan Motor yang baik sudah dapat dipastikan Robot tidak dapat bekerja dengan baik, hal ini dikarenakan hampir semua Robot menggunakan Motor sebagai penggerakannya. Pada Robot Lengan, Motor akan dituntut untuk melakukan gerakan-gerakan seperti putaran base, gerakan aktuator naik dan turun, gerakan tangan naik-turun, gerakan gripper memutar dan gerakan gripper menjepit. sistem yang demikian tentunya memerlukan suatu pengaturan Motor yang baik, terlebih bila sistem tersebut dirancang untuk bekerja secara otomatis.

Dengan pengaturan Motor, Sensor Ultrasonik, serta Switch dengan menggunakan mikrokontroller, diharapkan Robot Lengan yang akan dibuat dapat bergerak sesuai dengan mekanis dan tugas dari pada Robot Lengan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Robot Lengan dapat memiliki banyak fungsi tergantung dari cara pengendalian gerakan lengan. Kemampuan mikrokontroler, Servo Kontrol, dan Motor yang digunakan dalam keseluruhan sistem robot sangat mempengaruhi proses pengendalian dan hasil dari proses pengendalian tersebut. Oleh karena itu dalam laporan ini, penulis berusaha untuk mengkombinasikan berbagai kemampuan maupun keterbatasan yang dimiliki sistem Robot. Hal ini dilakukan agar Robot Lengan yang

dibuat memiliki kemampuan memilah benda, mengangkat benda dan menempatkan benda yang sudah di angkat ke tempat yang tersedia berdasarkan ukuran benda.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dapat dituliskan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengontrol Motor Servo dengan menggunakan Servo Kontrol dan Mikrokontroller AT89s51 sehingga dapat digunakan untuk menggerakkan robot .
2. Bagaimana cara mengontrol Sensor Ultrasonik dengan menggunakan Mikrokontroller AT89s51 sehingga dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan benda.
3. Bagaimana cara mengontrol switch yang difungsikan sebagai pemilah benda berukuran besar dan kecil.
4. Bagaimana merancang suatu robot yang dapat membantu kerja manusia memilah benda dan menempatkannya pada tempat yang telah disediakan tanpa harus diperintah berulang-ulang sesuai dengan ukuran benda yang dipilah.

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan atau ruang lingkup permasalahan yang akan ditangani dalam pembuatan robot lengan yaitu :

1. Pengolahan *mikrokontroler* pada robot ini terbatas hanya untuk mengontrol putaran motor servo dan sensor ultrasonik saja.
2. Robot lengan ini memilah benda hanya berdasarkan ukuran dari pada benda yaitu besar dan kecil.
3. Robot cerdas ini hanya memindahkan benda ke 2 tempat yang sudah disediakan berdasarkan area kerja robot.
4. Daerah kerja lengan robot di desain sedemikian rupa sehingga memungkinkan tidak adanya kesalahan dalam mengambil benda/obyeknya.
5. Jarak penempatan benda terhadap robot adalah sedemikian rupa sehingga pada jarak tersebut masih memungkinkan untuk robot bisa menjangkaunya.
6. Dalam pengujian hanya ada 2 benda yang berukuran berbeda.
7. Kecepatan pergerakan robot mengikuti benda disesuaikan dengan kemampuan mikrokontroler, Servo Kontrol dan mekanik robot.
8. Benda yang diangkat oleh robot telah ditentukan spesifikasinya dalam hal bentuk, bahan, berat serta ukuran sesuai dengan kemampuan mekanik robot.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan kami untuk melaksanakan tugas akhir ini adalah :

1. Mengembangkan robot cerdas jenis lengan.

2. Merancang dan membuat prototype Robot Lengan dengan menggunakan mikrokontroller MCS-51 dan Sensor Ultrasonik yang mampu memilah benda berdasarkan ukuran benda yang diangkat.
3. Merancang dan membuat Robot Lengan yang dapat bergerak horizontal (memutar kekiri dan kekanan) pada sendi robot, dan bergerak vertikal (ke atas dan ke bawah) pada bagian aktuatornya.
4. Mencarikan solusi terbaik untuk membantu kerja manusia.
5. Mempermudah dan mempercepat kerja manusia terutama dalam bidang industri.

1.5 **Manfaat Tugas Akhir**

Adanya tugas akhir ini diharapkan dapat bermanfaat yaitu :

1. Melatih kemampuan mahasiswa untuk memecahkan suatu permasalahan yang ada, terlebih dalam dunia industri yaitu membuat perangkat elektronik jenis robot untuk membantu kerja manusia.
2. Melatih mahasiswa untuk mendesain dan merakit robot.
3. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang sudah didapat ke dalam dunia kerja.
4. Manfaat dalam dunia industri peti kemas yaitu memilah kontainer-kontainer yang akan digunakan untuk mengemas barang.

1.6 Metodologi Penulisan

Langkah-langkah pengumpulan data sebagai dasar penyusunan skripsi :

1. Metoda Analisa

Menganalisa masalah-masalah yang akan disajikan dan mengumpulkan data atau informasi.

2. Metoda Literatur

Merupakan usaha untuk lebih memudahkan dalam melengkapi data dan memecahkan masalah yang merupakan sumber referensi bagi penulis dalam mengambil langkah pengamatan dan melengkapi data.

3. Metoda Observasi

Observasi merupakan aktivitas melakukan pengamatan dan analisa terhadap kondisi sebenarnya di lapangan kemudian akan diberikan solusinya.

4. Metoda Evaluasi

Mengevaluasi hasil-hasil yang telah dikerjakan.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini, pembahasan disajikan dalam enam bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan pembuatan tugas akhir ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori pemecahan masalah yang berhubungan dan digunakan untuk mendukung dalam pembuatan tugas akhir ini.

BAB III ANALISIS DAN PERENCANAAN

Bab ini dijelaskan tentang tata cara metode perancangan sistem yang digunakan untuk mengolah sumber data yang dibutuhkan sistem antara lain : *Flowchart, Desain mekanik*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan yang didapat dari perancangan sistem yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB V UJI COBA DAN EVALUASI

Bab ini menjelaskan tentang proses uji coba dari tugas akhir yang dibuat dan juga menjelaskan tentang evaluasi dari hasil ujicoba.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penulis untuk pengembangan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini akan dipaparkan tentang sumber-sumber literatur yang digunakan dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.

LAMPIRAN

Pada bagian ini berisi tentang keseluruhan konfigurasi pada perakitan dan pembuatan Robot Lengan.